

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 21/28

H01L 21/321 H01L 21/60

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01101509.8

[43] 公开日 2001 年 8 月 1 日

[11] 公开号 CN 1306300A

[22] 申请日 2001.1.13 [21] 申请号 01101509.8
[30] 优先权
[32] 2000.1.14 [33] JP [31] 6507/2000
[71] 申请人 精工电子有限公司
[19] 地址 日本千叶县
[72] 发明人 保坂俊

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 梁 永

[43] 公开日

[22] 申请日

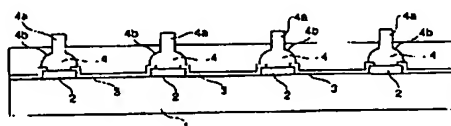
[30] 优先权

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 5 页

[54] 发明名称 半导体器件及其制造方法

[37] 摘要

在圆片状态下制造 IC 封装,各 IC 封装作为与其 IC 芯片同大小的封装而提供。凸块和电极片都在圆片状态下连接起来,再敷上保护性材料使各凸块部分外露,然后沿划线切割圆片,IC 封装就制造出来了。



[43] 公开日

[22] 申请日

[30] 优先权

[54] 发明名称

[37] 摘要

[19] 地址

发明人

申请人

然后沿

知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种半导体器件, 包括:

一个半导体衬底, 里面形成有一个半导体元件; 和
一个凸块, 与半导体衬底上的一个电极片连接;

其中, 所述凸块的柱形部分和所述凸块的水平部分外露, 所述凸块的其它部分用保护性材料覆盖住。

2. 如权利要求 1 所述的半导体器件, 其特征在于, 所述凸块的柱形部分凸出保护性材料外。

3. 一种半导体器件, 包括:

一个半导体衬底, 里面形成有一个半导体元件; 和
一个凸块, 与半导体衬底上的一个电极片连接;

其中, 所述凸块的柱形部外露, 所述凸块的其它部分用保护性材料覆盖住。

4. 一种制造半导体器件的方法, 所述半导体器件的半导体衬底中形成有一个半导体元件, 半导体衬底上的一个电极片与一个凸块连接, 凸块的柱形部分和凸块的水平部分外露, 所述凸块的其它部分用保护性材料覆盖住, 所述方法包括下列步骤:

在半导体衬底中形成半导体元件之后, 再将凸块与半导体元件的电极片连接起来;

敷上保护半导体元件的保护性材料;

对保护性材料进行热处理。

5. 如权利要求 4 所述的制造半导体器件的方法, 其特征在于, 凸块用引线键合装置形成。

说明书

半导体器件及其制造方法

5 本发明涉及一种大小与集成电路(IC)芯片相同的所谓芯片尺寸封装的结构和这种封装的制造方法。

叫做芯片尺寸封装的 IC 封装, 其历来的制造方式使这类封装在将各个 IC 芯片彼此分开的工序之后形成。

10 一般的 IC 封装需要有一定量的边缘部分使例如各 IC 都可以封装在其中, 因而尽管叫做“芯片尺寸封装”, 其大小比 IC 芯片大得多。此外, 制造这类 IC 封装需要复杂的工艺, 因而造价既高, 制造时间又长。

15 考虑到上述问题, 因而本发明的目的是提供一种呈 IC 封装的形状、大小与其集成电路(IC)相同的半导体器件, 方法是在圆片状态下制取 IC 封装。

20 为达到这个目的, 本发明提供的半导体器件, 其半导体衬底中形成有一个半导体元件, 半导体衬底上的电极片与一个凸块连接, 凸块的至少一个柱形部分外露, 凸块的其它部分则由保护性材料覆盖着。要将 IC 封装制成这种半导体器件, 可以在圆片状态将各凸块与各电极片连接起来, 再敷上保护性材料, 使凸块部分都外露, 然后再沿划线切割圆片, 制成 IC 封装。

附图中:

图 1 是圆片大小的半导体器件 IC 封装的结构图;

图 2A 和 2B 是本发明半导体器件安装状况的示意图;

25 图 3A 至 3B 示出了本发明半导体器件的制造方法;

图 4A 至 4C 示出了制造本发明的半导体器件中使用的凸块的制造方法;

图 5 示出了按本发明的另一个实施例制造半导体器件的方法。

本发明涉及一种制取大小与其集成电路(IC)芯片相同的 IC 封装的方法。现在参看附图说明本发明的一个实施例。

图 1 是本发明制成圆片大小的 IC 封装结构的剖视图。电极片 2 在半导体衬底 1 的表面上形成。半导体衬底 1 的表面覆盖有保护膜 3。集成电路(图 1 中未示出)都在半导体衬底中形成。

上面说的是 IC 芯片的形成过程。按照本发明, 凸块 4 与各 IC 芯片的电极片 2 连接, 各凸块呈凸起状, 如图 1 中所示。IC 芯片的表面被覆有保护性材料 5。

上述结构的 IC 封装具有下列特点:

(1) 大小与 IC 芯片相同;

(2) 其 IC 芯片完全被保护性材料 5 覆盖住, 因为保护材料 5 的孔口边缘在各凸块 4 上。这样就避免了外来物质从外部环境进入 IC 芯片中, 例如水实质上不可能进入 IC 芯片中, 因此不会有水在 IC 芯片中的问题, 例如电极片腐蚀的问题。

上述 IC 封装还有这样的特点:

(3) 由于各凸块 4 的柱体 4a 凸出保护性材料 5 外, 因而容易将各电极连接起来。现在参看图 2A 和 2B 说明这个效果。图 2A 是从一群图 1 中所示制成圆片大小的 IC 封装分离出来的一个 IC 封装的结构剖视图。图 2B 示出了图 2A 中所示的 IC 封装装在基座上的情况。布线导线 17 在基座 16 的表面上形成。布线导线 17 与凸块 14 的柱形部分 14a 彼此连接起来。凸块 14 的柱形部分 14a 凸出保护性材料 15 外, 因而容易与外布线导线 17 连接起来。

上述 IC 封装还有这样的特点:

(4) 由于保护性材料 5 将 IC 芯片牢牢固定住, 因而 IC 封装的强度比起 IC 芯片单独存在的状态是大大提高了; 而且

(5) 结构如此简单从而使包括材料价格在内的造价低。

上面说过, 本发明的 IC 封装可用作芯片尺寸的封装。

接下去, 详细说明一下本发明 IC 封装的制造方法。

图 3 示出了圆片在 IC 芯片尚未割除时的情况。圆片中有许多 IC。半导体衬底 21 上配备有多个电极片 22 和保护膜 23。半导体衬底 21 上形成有许多半导体元件。半导体衬底 21 由化合物半导体(例如硅(Si)半导体或砷化镓半导体或其它一些半导体)制成。电极片 22 的材料 22 为铝(Al)、铝合金、含某些杂质元素的铝、铜(Cu)、铜合金、含某些杂质元素的铜或其它某些金属。保护膜 23 为氧化硅(SiO_2)膜、氮化硅(SiN_x)膜、聚酰亚胺膜或某些其它绝缘膜。

接下去, 如图 3B 中所示, 凸块 24 在多个 IC 制成的 IC 芯片仍然处于图 1 中所示的圆片状态时与电极片 22 连接。

图 3C 是图 3B 一部分的放大图, 各电极片都放大了。凸块 24 制成如图 3C 中所示的那样呈凸起的形状。制成凸块 24 可能的一个方法是采用导线焊接机的方法。

就是说, 参看图 4A 用引线键合装置在金属线 34 端部形成金属圆球 35。接着, 如图 4B 中所示, 将金属球 35 压到 IV 的电极片 32 上, 用热压焊或超声波压焊将金属球 35 与电极片 32 彼此键合起来。接着, 如图 4C 中所示, 切割金属线 34, 使留下来的金属线 34 长度适当。上述工序是在圆片阶段进行的。从圆片的大小可以看出, 凸块 36 的高度有些变化。因此, 为使总高度一致, 可以在图 4C 中所示的步骤之后加一个斜削步骤。凸块部分 34 和 35 的材料为例如金(Au)、钯(Pd)、铝(Al)、银(Ag)、铅(Pb)和锡(Sn)组成的钎料合金、银(Ag)和锡(Sn)组成的合金或其它某些材料。

接着, 加上保护性材料 25, 如图 3D 中所示。图 3E 是图 3D 一部分的放大图, 各电极部分都延长了。保护性材料 25 可以是液体材料, 可以涂到圆片的整个表面。必要时通过考虑调定之后的最终厚度在涂敷时确定液体保护性材料 25 的厚度。就是说, 调节施加后的液体保护性材料 25 的厚度, 使凸块 24 的柱形部分充分外露, 即外露的柱形部分长得足可在 IC 芯片装在基座上时能与基座上的布线部分键合起来。敷上之后, 在适当的温度烘焙液体保护性材料, 使其

固化。这个烘焙的温度应适当选择，使保护性材料 25 在机械和化学增强 IC 的强度方面更为稳定和有效。

这样，在圆片中形成多个 IC 封装。接下去，谈一下各 IC 封装的分开工序。

用切片机沿圆片中的划线切割圆片，从而将各 IC 封装分开来。于是得出形成 IC 封装的晶片碎片。

在图 3A 至 3E 中所示的制造工序中，形成保护性材料 25 使其表面邻接各凸块柱形部分 24a 的中间部分。但保护性材料也可以制成如图 5 中所示的那样即图 5 中所示的保护性材料 55 形成得使其表面邻接各凸块的水平部分或低于凸块水平部分的部分。

综上所述，按照本发明，IC 封装是在圆片状态下形成的，从而减少了工艺步骤的数目，从而大降低了造价和缩短订货和交货之间的时间。

此外，采用了凸块，用保护性材料覆盖住凸块的水平部分，从而使半导体器件的可靠性和质量明显提高。

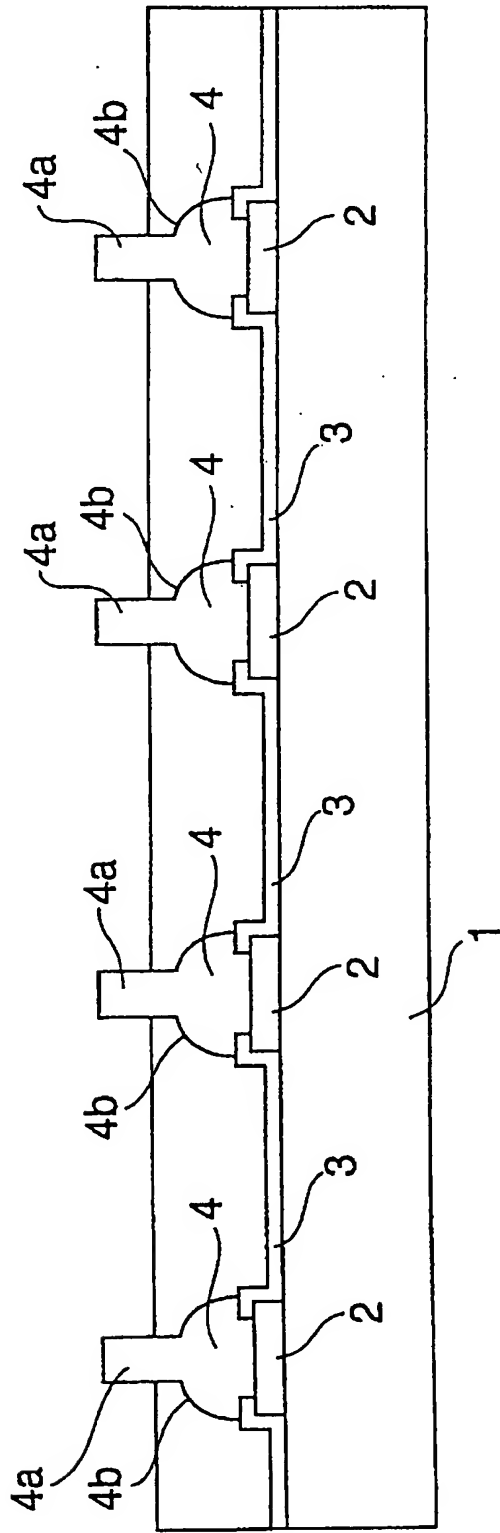


图 1

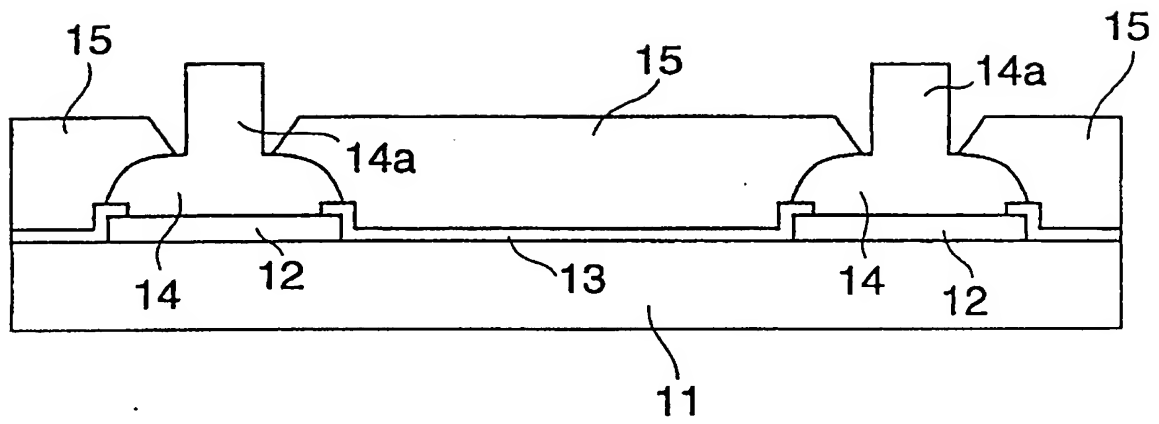


图 2a

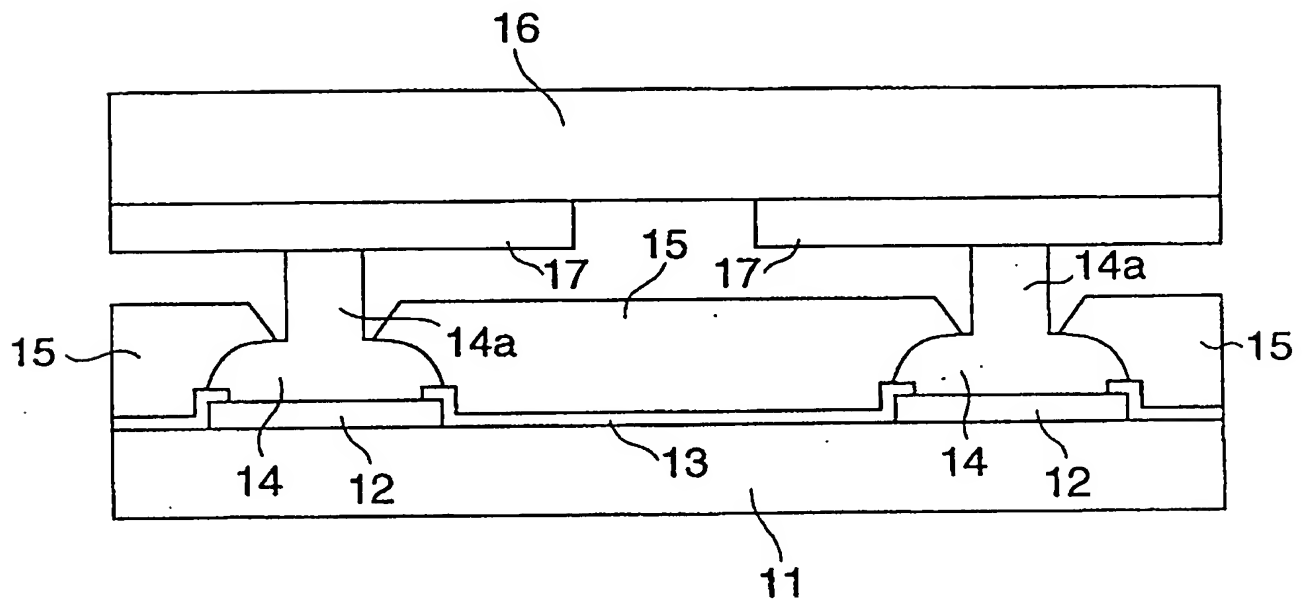


图 2b

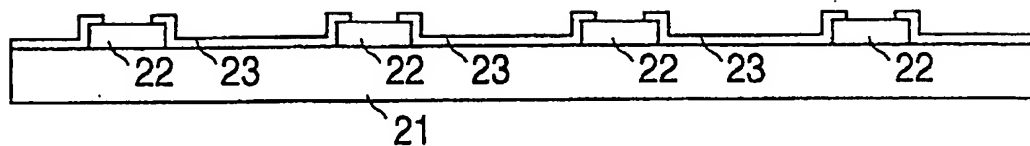


图 3a

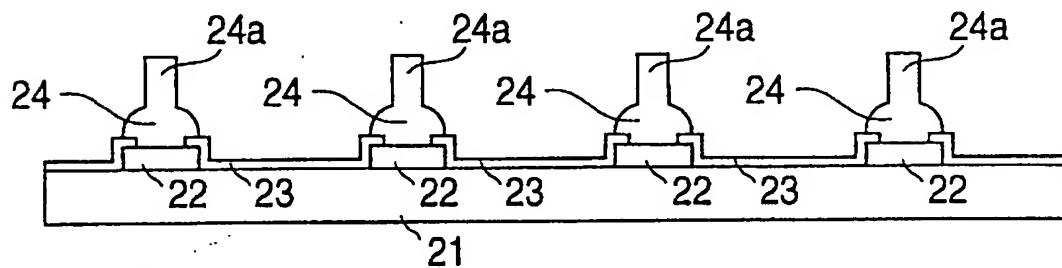


图 3b

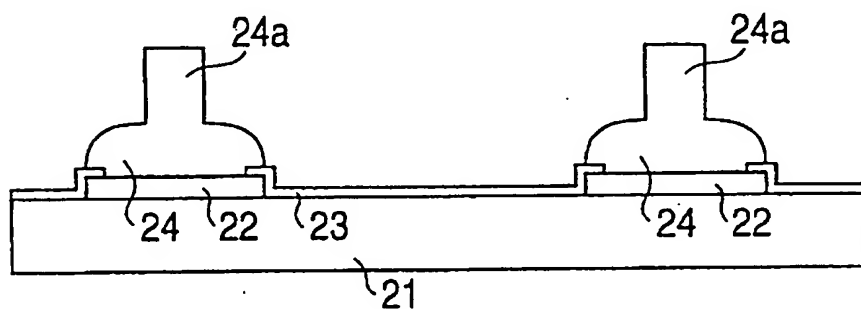


图 3c

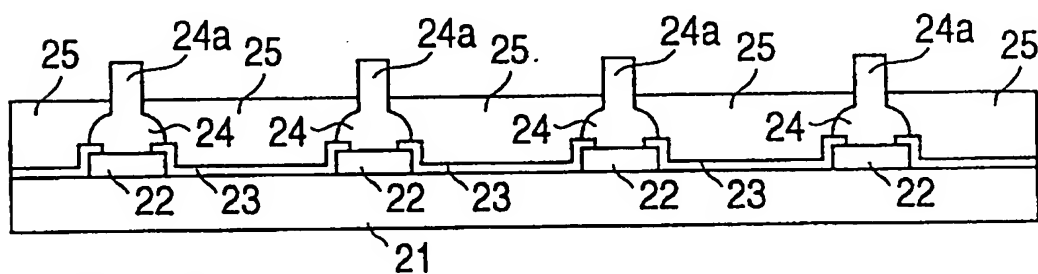


图 3d

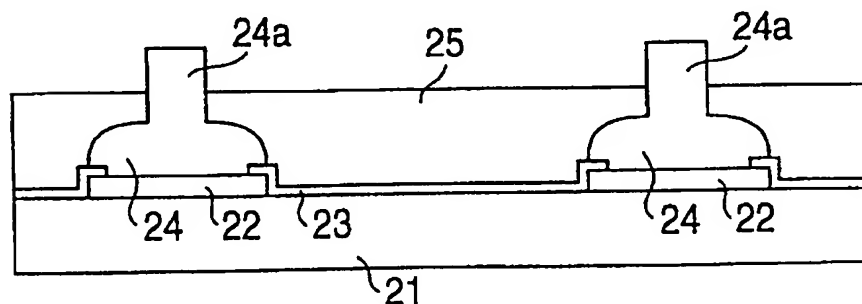


图 3e

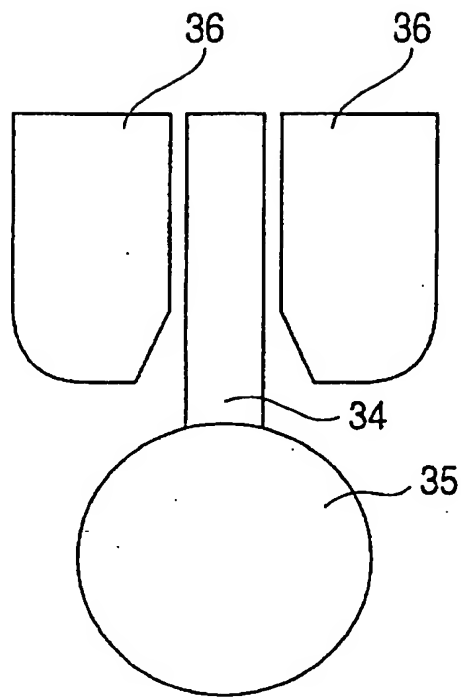


图 4a

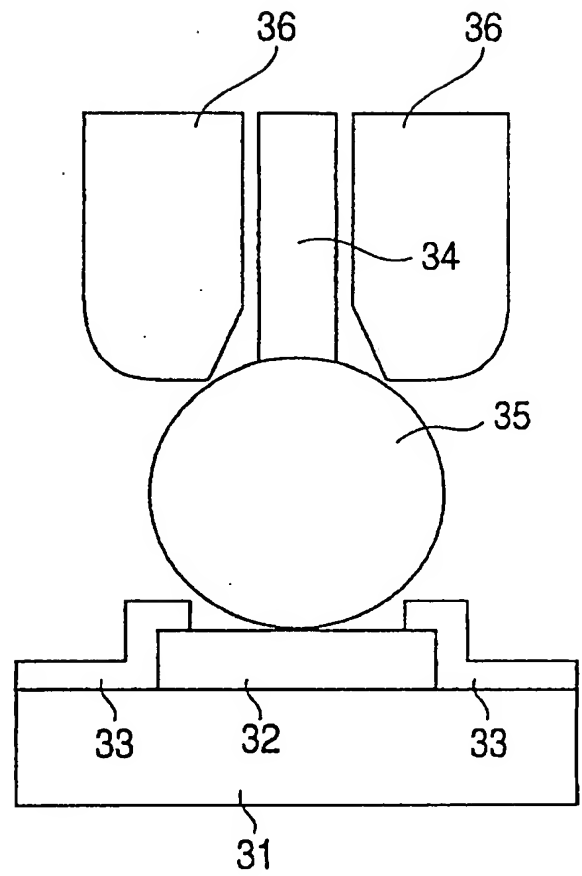


图 4b

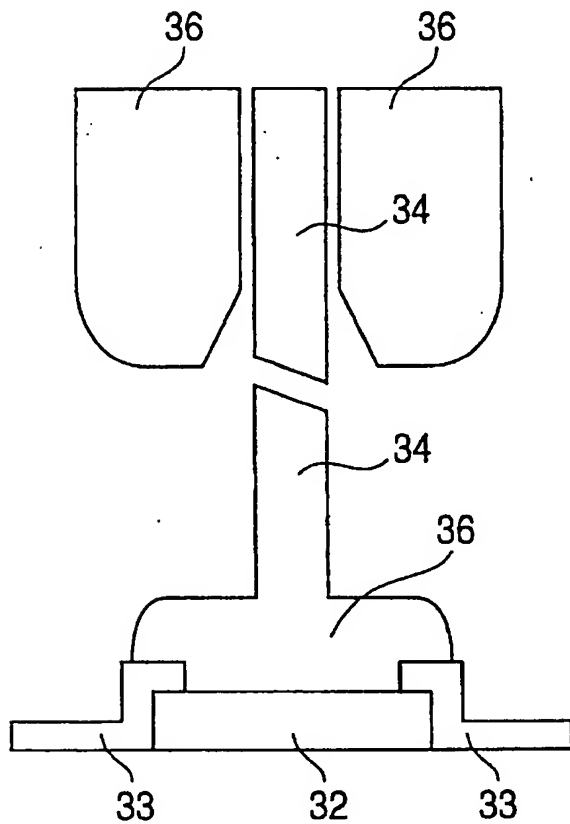


图 4c

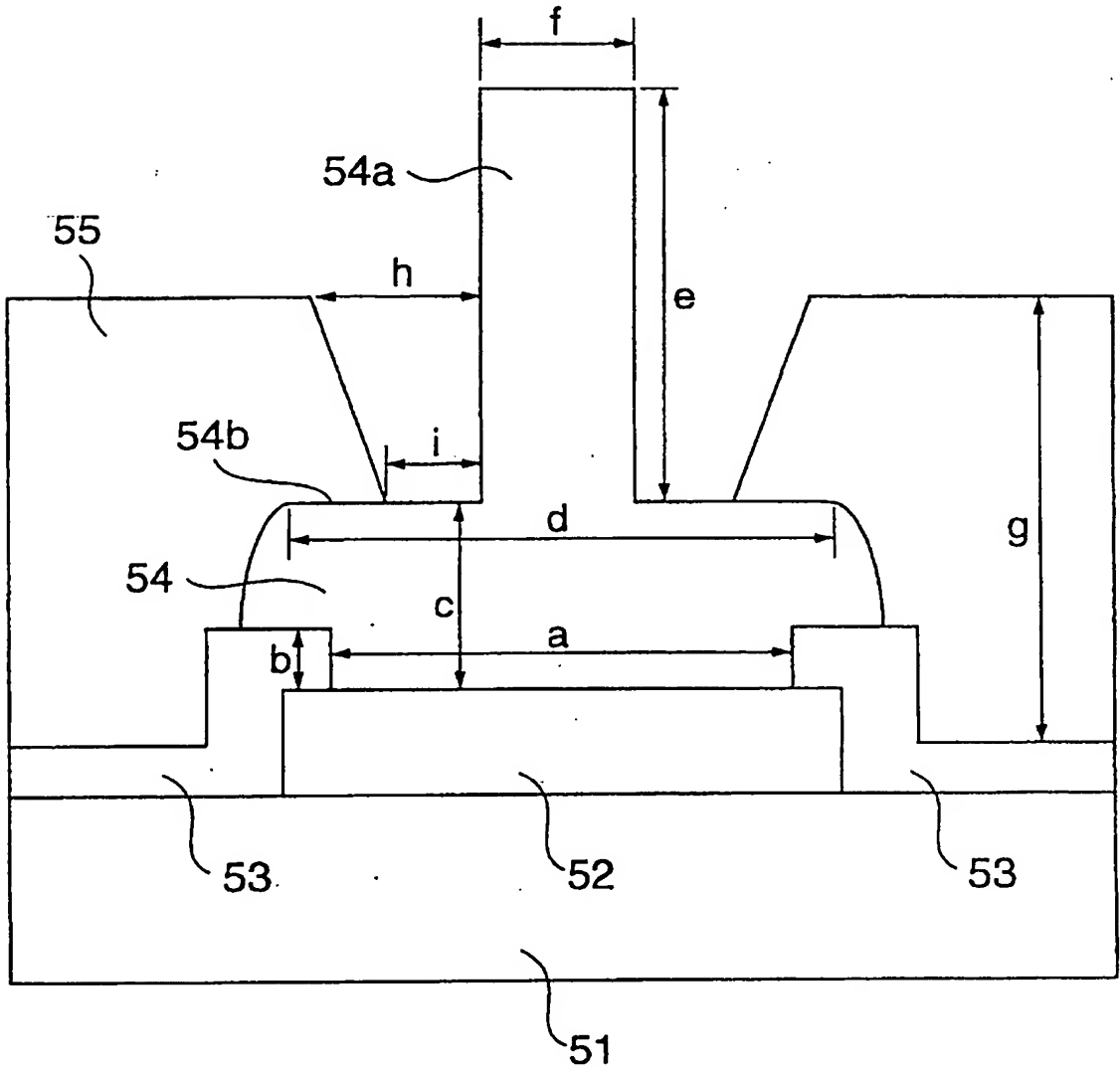


图 5